

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 1 月 22 日 (22.01.2004)

PCT

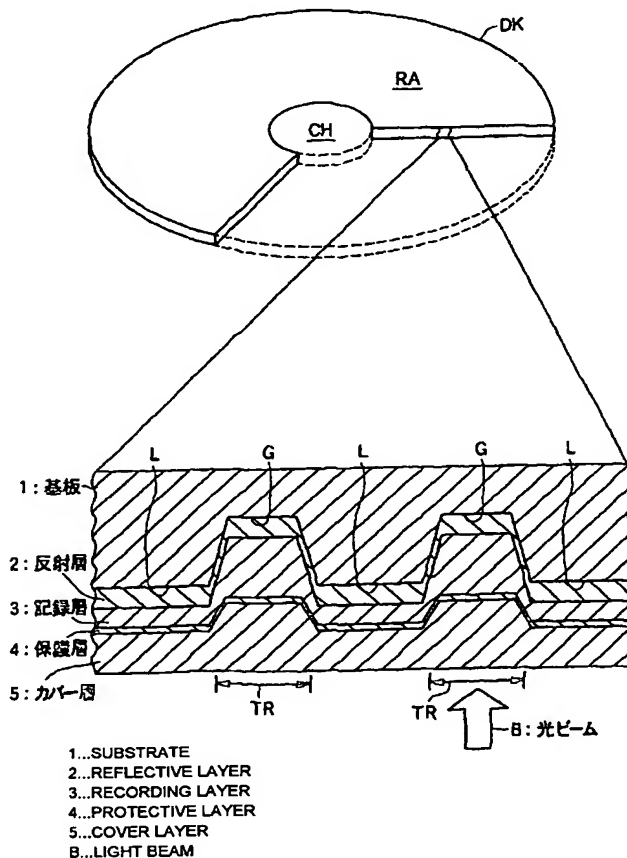
(10) 国際公開番号
WO 2004/008442 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/0045, 7/24, 7/26
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/006853
(22) 国際出願日: 2003 年 5 月 30 日 (30.05.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-201620 2002 年 7 月 10 日 (10.07.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP];
〒153-8654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村松 英治 (MURAMATSU, Elji) [JP/JP]; 〒359-0047 埼玉県所沢市花園 4 丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP). 谷口 昭史 (TANIGUCHI, Shoji) [JP/JP]; 〒359-0047 埼玉県所沢市花園 4 丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP).
(74) 代理人: 石川 泰男, 外 (ISHIKAWA, Yasuo et al.); 〒105-0014 東京都港区芝二丁目 1 7 番 1 1 号 パーク芝ビル 4 階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION RECORDING MEDIUM AND INFORMATION RECORDER

(54) 発明の名称: 情報記録媒体及び情報記録装置



(57) Abstract: An optical disk having an information recording density improved by narrowing the spacing between adjacent grooves by reducing the influence of recording interference. The optical disk comprises a substrate (1) having a groove (G) formed therein, a reflective layer (2) reflecting a light beam, a recording layer (3), and a cover layer (5) for protecting the recording layer (3). The order of arrangement from the application side of the light beam is the cover layer (5), the recording layer (3), the reflective layer (2), and the substrate (1). The recording layer formed in the region facing to the groove (G) and having a recording track (TR) formed on the recording layer (3) has a thickness greater than that of the recording layer (3) formed in the region facing to the region on the substrate (1) between adjacent two grooves (G).

[続葉有]



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

記録干渉の影響を低減することで、相隣接するグループの間隔をより狭めて情報の記録密度を向上させることが可能な光ディスクを提供する。

グループGが形成されている基板(1)と、光ビームを反射する反射層(2)と、記録層(3)と、記録層(3)を保護するカバー層(5)とを備え、光ビームの照射側から、カバー層(5)、記録層(3)、反射層(2)及び基板(1)の順に配置されており、グループGに対向する領域に形成されており且つ記録トラックTRを形成する記録層(3)の厚さが、相隣接する二つのグループGの間の基板(1)上の領域に対向する領域に形成されている記録層(3)の厚さよりも厚いように構成されている。

明 細 書

情報記録媒体及び情報記録装置

5 技術分野

本発明は、情報記録媒体及び情報記録装置の技術分野に属し、より詳細には、光学的に情報が記録再生される情報記録媒体並びに当該情報記録媒体に対して光学的に情報を記録する情報記録装置の技術分野に属する。

10 背景技術

近年、高密度の情報記録が可能なディスク状の情報記録媒体として、いわゆるDVD (Digital Versatile Disc) が広く一般化しつつある。

ここで、従来の記録可能なDVD (例えば、DVD-R (DVD-Recordable) 等) ではその基板側から情報記録用の光ビームがDVDに照射される構成となっており、更にその断面構造は、光ビームの照射側から、上記基板、情報が記録再生される記録層、照射された光ビームを反射する反射層及び当該反射層及び記録層を保護するためのカバー層が、夫々この順番で積層された構造となっているのが一般的であった。

そして、情報が記録される記録トラックとしては、上記基板に上記光ビームの入射側から見て凸となる（従って、基板自体として見た場合は溝となる）ようにグループが形成されており、このグループ上に形成された記録層及び反射層により当該記録トラックが形成されていた。このとき、当該記録層自体としてはいわゆるスピコート法により形成されることが通常であるため、当該記録層の厚さについては、グループに対向する領域に形成されている記録層の厚さが、グループ以外のDVDの領域（例えば、相隣接する二つのグループの間の領域であり、一般にはランドと称されている）に対向する領域に形成されている記録層よりも厚くなることとなる。これは、グループとランドが交互に形成されている基板上にスピコート法により記録層を形成する場合、記録層となる液体材料が当該グループ内により多く溜まることによる。

一方、近年、当該DVDを更に高記録密度化するための研究（以下、当該高記録密度化されたDVDを高密度DVDと称する）が為されており、そのうちのひとつに、記録再生用の光ビームをより短波長化することでいわゆる記録ピットを小型化し、これにより高記録密度化する試みが為されている。そして、当該高密度

5 DVDにおいては、上記従来のDVDとは異なり、情報記録用の光ビームが上記カバー層側から高密度DVDに入射される構成となっている。

ここで、上述した従来のDVDの断面構造、すなわち、光ビームの入射側から見て凸となる部分に記録トラックを形成し、当該記録トラックに光ビームを照射する断面構造をそのまま高密度DVDに適用すると仮定すると、その断面構造と

10 しては、記録トラックの形状が光ビームの入射側であるカバー層側に凸となるように、基板上における上記ランドに対向する位置に記録トラックとなるべき記録層を形成することとなる。

そして、このような基板を用いて従来のDVDと同様のスピンコート法により記録層等を形成する場合を考えると、記録層となるべき液体材料をランドに対向する位置に多く溜めて当該記録層としての所望の厚さを得ようとする、当該基板のグループ自体を深く形成することができず、結果として当該液体材料が当該

15 ランド以外のグループの領域にも多く溜まることとなり、これにより、ランドに対向する領域に記録トラックとして形成される記録層の厚さが、グループに対向する領域に形成される記録層の厚さと同様か又はそれより薄くなってしまふこととなる。

しかしながら、このようにして形成された高密度DVDに対して短波長化された記録用の光ビームを照射すると、ランドに対向する領域の記録層だけでなくグループに対向する領域の（厚い）記録層までその照射により記録ピットとしての特性を有することとなり、結果としてランド上の当該記録トラック以外の領域に

25 まで記録ピットと同様のものが形成されてしまふ、いわゆる記録干渉と称される現象が発生するという問題点があった。

そして、この問題点は、記録した情報の再生時において、本来再生すべき情報を担持する記録ピット以外の記録ピットからの情報が情報再生用の光ビームの反射光に紛れ込むこととなり、再生時のC/N比（搬送波レベルと雑音レベルと

の比) が悪化して正確な情報再生ができないという問題点に繋がるものである。

発明の開示

そこで、本発明は、上記の問題点に鑑みて為されたもので、その課題の一例として、例えば、記録干渉の影響を低減することで、相隣接する記録トラックの間隔をより狭めて情報の記録密度を向上させることが可能な情報記録媒体並びに当該情報記録媒体に対して光学的に情報を記録する情報記録装置を提供することである。

上記の課題を解決するために、第一の本発明は、グループが形成されている基板と、記録層と、前記記録層を保護するカバー層と、を備え、前記光ビームの照射側から、前記カバー層、前記記録層及び前記基板の順に配置されており、前記グループに対向する領域に形成されており且つ情報が記録される記録トラックを形成する前記記録層の厚さが、相隣接する二つの前記グループの間の前記基板上の領域に対向する領域に形成されている前記記録層の厚さよりも厚い情報記録媒体により、上述の課題を解決した。

この第一の本発明によれば、光ビームの照射側から見てカバー層、記録層及び基板の順に配置されており、グループに対向する領域に形成されており且つ情報が記録される記録トラックを形成する記録層の厚さが、相隣接する二つのグループの間の基板上の領域に対向する領域に形成されている記録層の厚さよりも厚いように形成されているので、記録トラック以外の領域に光ビームの一部が照射されることに起因する隣接記録トラック間におけるいわゆる記録干渉の情報再生に対する影響を低減することができ、よって、記録干渉の影響が低減されることで、相隣接する記録トラックの間隔をより狭めて情報記録媒体における情報の記録密度を向上させることができる。

また、この第一の本発明の好ましい第一の態様においては、記録層と基板の間に光ビームを反射する反射層が配置されており、記録層が、反射層が形成された基板上にスピコート法を用いて形成されている。

この第一の態様によれば、記録層と基板の間に光ビームを反射する反射層が配置されているので、光ビームを確実に反射させることができると共に、記録層が

スピンコート法を用いて形成されているので、スピンコート法により記録層が形成されて成る情報記録媒体においても記録干渉の影響が低減され、相隣接する記録トラックの間隔をより狭めて情報の記録密度を向上させることができる。

更に、この第一の本発明の好ましい第二の態様は、グループの深さ及び記録トラックを形成する記録層の厚さが、情報が記録されていない記録トラックからの光ビームの反射光における位相を $\theta 0$ 、情報が記録された記録トラックからの光ビームの反射光における位相を $\theta 1$ 、情報が記録されていない情報記録媒体における相隣接する二つのグループの間の基板上の領域からの光ビームの反射光における位相を 0° とするとき、 $-360^\circ < \theta 0$ 、且つ、 $\theta 1 < -180^\circ$ 、且つ、 $\theta 0 < \theta 1$ となるように設定されている

この第二の態様によれば、基板上的グループの深さ及び記録トラックを形成する記録層の厚さが、上記前提において、 $-360^\circ < \theta 0$ 、且つ、 $\theta 1 < -180^\circ$ 、且つ、 $\theta 0 < \theta 1$ となる当該深さ及び厚さとされているので、記録トラック以外の領域に光ビームの一部が照射されることに起因する隣接記録トラック間におけるいわゆる記録干渉の情報再生に対する影響を更に低減することができる。

上記の課題を解決するために、第二の本発明は、第一の本発明に係る情報記録媒体に対して前記情報を記録する情報記録装置であって、前記情報を符号化し、符号化情報を生成する符号化手段と、前記生成された符号化情報に基づいて前記光ビームを変調する変調手段と、前記変調された光ビームを前記カバー層側から前記記録トラックに向けて照射し、前記情報の記録を行う照射手段と、を備える情報記録装置により上述した課題を解決した。

この第二の本発明によれば、記録すべき音楽情報 S_{ain} 等を符号化して記録情報 S_e を生成し、当該記録情報 S_e に基づいて光ビーム B を変調し、更に当該変調された光ビーム B を記録トラック TR に対して照射して情報の記録を行うので、相隣接する記録トラック TR 間における記録干渉の影響を低減しつつ情報を記録することができ、相隣接する記録トラック TR の間隔をより狭めて情報の記録密度を向上させつつ情報を記録することができる。

図 1 は、実施形態の光ディスクの構造を示す図である。

図 2 は、実施形態の光ディスクにおける記録を説明する図 (I) である。

図 3 は、実施形態の光ディスクにおける記録を説明する図 (II) である。

図 4 は、実施形態の情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。

- 5 図 5 は、実施例を示す図であり、(a) は本実施形態の効果を示す図であり、
(b) は従来の場合を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本願に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。

- 10 なお、以下に説明する実施の形態は、高密度 DVD である情報記録媒体としての
光ディスク DK に対して情報を記録する場合についての実施の形態である。

(I) 情報記録媒体の実施形態

- 15 始めに、本実施形態に係る光ディスクの構造について、図 1 乃至図 3 を用いて
説明する。ここで、図 1 は当該光ディスクの外観斜視図及び半径方向の断面図の
一部であり、図 2 及び図 3 は当該光ディスクに対する記録の仕組みを説明するた
めの図である。

- 20 図 1 上に示すように、実施形態の光ディスク DK は、後述する情報記録装置に
おけるスピンドルモータの回転軸に当該光ディスク DK を固定する際に用いら
れる孔であるセンターホール CH と、種々の情報が記録される記録部 RA と、に
より構成されている。

- このとき、当該記録部 RA 内には、その内周側から、光ディスク DK に記録さ
れている情報の再生を開始する際に最初に読み出されるべき情報、例えば、当該
情報再生用の光ビームの強度を設定するための情報又は後述するデータエリア
の開始アドレス等の情報が記録されるべきリードインエリアと、実際に再生され
25 るべき情報が記録される上記データエリアと、当該データエリア内の情報の再生
を終了する際に読み出されるべき情報、例えば、当該データエリアの終端アドレ
ス等の情報が記録されるべきリードアウトエリアと、が少なくとも含まれている。

また、記録部 RA 内には、情報が記録される後述の記録トラックが、光ディス
ク DK の内周から外周に向けて螺旋状に形成されている。

次に、光ディスクDKの断面構造について説明する。

図1下に示すように、実施形態の光ディスクDKは、基板1と、反射層2と、記録層3と、保護層4と、カバー層5と、により構成されている。

5 この構成において、光ディスクDKの基材としての基板1には、図1に示すように、螺旋状のグループGが基板1自体から見て凹部として形成されていると共に、当該グループGの間の領域にランドLが基板1自体から見て凸部として形成されている。

そして、そのグループG及びランドLを含めた基板1上の全体に当該基板1の表面形状に沿って反射層2が積層形成されている。ここで、反射層2は、光ディスクDKの後述するカバー層5側から入射される情報記録用の光ビームB及び
10 図示しない情報再生用の光ビーム（上記情報記録用の光ビームBとは強度等が異なるものである。以下、当該情報再生用の光ビームを光ビームPと称する。）を反射する機能を備えている。なお、基板1と記録層3との境界面の反射を利用することにより、反射層2を省略することもできる。

15 次に、当該反射層2上には、光ディスクDKに記録される情報を担持する記録層3が、反射層2の表面形状に沿って積層形成されている。ここで、記録層3は、上記光ビームBが照射されることによる温度上昇等に起因して、光ビームPに対するその反射率が低下する素材により構成されている。なお、当該素材として具体的には、例えば、シアニン系有機色素等が挙げられる。

20 次に、当該記録層3上には、空気中の水分又は外部温度の変化等から記録層3を保護するための保護層4が、記録層3の表面形状に沿って積層形成されている。

そして、当該保護層4上には、反射層2、記録層3及び保護層4全体を更に保護するため厚さ略0.1mmのカバー層5が積層されている。このとき、当該カバー層5及び上記保護層4は、照射される光ビームB及び光ビームPに対して透
25 明となる材料により形成されている。なお、カバー層5は、フィルム形状の薄いシートを保護層4に接着することにより形成しても良い。以上説明した構造により、図1に示す記録トラックTRが記録部RA内に夫々螺旋状に形成されている。

なお、実施形態の光ディスクDKにおける少なくとも記録層3は、グループG

が形成された基板 1 上に記録層 3 となる液体材料を塗布した後いわゆるスピンコート法を用いて形成されるので、基板 1 の当該グループ G にはより多くの当該液体材料が溜まることとなり、その結果としてグループ G に対向する領域に形成される記録層 3（すなわち、記録トラック TR を構成する記録層 3）の厚さは、

5 ランド L に対向する領域に形成される記録層 3 の厚さよりも厚くなることとなる。

次に、上述した構造を備える光ディスク DK 内の記録トラック TR 内の記録層 3 に対して光ビーム B により情報を記録する場合、図 2 に示すように、当該光ビーム B が対象となる記録トラック TR に照射される。そして、この光ビーム B の

10 照射により記録トラック TR を形成する記録層 3 の特性が変化し、上記光ビーム P に対する反射率が低下する。

ここで、当該光ビーム B の光ディスク DK 上の照射範囲に関しては、当該光ビーム B は、光ディスク DK の記録トラック TR が形成されている範囲のみを照射範囲として照射されるのではなく、その記録トラック TR の中心線上にその照射

15 中心が位置し、且つ照射対象となっている記録トラック TR の内周側及び外周側に相隣接している二つのランド L に対向する領域の当該記録トラック TR 近傍の部分をも照射範囲として照射される。従って、光ビーム B が照射された後においては、その照射対象となった記録トラック TR 自体と、当該記録トラック TR の両隣に相隣接する二つの領域内の記録トラック TR 近傍の部分と、に反射率が

20 低下した記録済領域 R が形成されていることとなる。なお、このとき、照射対象となっている記録トラック TR の内周側及び外周側に相隣接している二つの領域の当該記録トラック TR 近傍の部分をも照射範囲とするのは、後述する情報記録時におけるトラッキングサーボ制御を行うためである。

次に、光ディスク DK からの情報再生時において、光ディスク DK における記録済領域 R に光ビーム P を照射したときに発生する当該光ビーム P の位相の変化と、記録済領域 R 以外の部分（すなわち、情報の未記録部分）に光ビーム P を照射したときに発生する当該光ビーム P の位相の変化との関係について、図 2 及び図 3 を用いて説明する。

25

光ビーム P を用いて記録トラック TR 上に記録されている情報を再生する場

合には、上記した光ビームBの照射に起因する反射率の低下に加えて、記録トラックTRに照射された光ビームPと記録トラックTR以外の領域に照射された光ビームPとでは夫々の光路長に差が生じることに起因する位相の変化により、記録トラックTR上の記録済領域Rからの光ビームPの反射光の光量が、同じく

5 記録トラックTR上の記録済領域R以外の領域及び記録トラックTR以外の領域からの当該光ビームPの反射光の光量に対して大きく減少することにより、当該情報の再生が実施される。

このとき、当該位相の変化は、グループGの深さ及び記録トラックTRを形成する記録層3の厚さにより決定されるものであり、具体的に実施形態の光ディスクDKにおいては、当該グループGの深さ及び記録トラックTRを形成する記録層3の厚さは、記録済領域R以外の記録トラックTRからの光ビームPの反射光における位相を $\theta 0$ 、記録済領域Rに相当する記録トラックTRからの光ビームPの反射光における位相を $\theta 1$ とすると、記録済領域R以外で且つ記録トラックTR以外の光ディスクDK上の領域からの光ビームPの反射光における位相

10 15 を 0° として、図2下に示すように、

【数1】

$$-360^\circ < \theta 0、\text{且つ、}\theta 1 < -180^\circ、\text{且つ、}\theta 0 < \theta 1$$

となるように、当該深さ及び厚さが設定されている。

次に、図2に示す位相の変化について、図3を用いて更に具体的に説明する。

20 なお、図3は、カバー層側から入射される光ビームによる情報記録に対して従来のDVDをそのまま用いた場合（すなわち、カバー層側から見て凸となる記録トラックが形成されている場合。図3右半分）、及び当該情報記録に対して本実施形態の光ディスクDKを用いた場合（すなわち、カバー層5側から見て凹となる記録トラックTRが形成されている場合。図3左半分）について、情報再生に用

25 いられる光検出器の総和出力信号（図3において実線で示す）といわゆるトラッキングサーボ制御に用いられるプッシュプル信号（図3において破線で示す）との、グループの深さ（高さ）及び対応する位相に対する変化を示す図である。

なお、図3に示す例は、光ディスクDKの構造の一例として、記録層3の材料として上記したシアニン系有機色素を用いた場合であって、グループGの深さを

100 nm、記録トラック TR を形成する記録層 3 の厚さを 100 nm、ランド L に対向する領域に形成された記録層 3 の厚さを 40 nm、記録トラック TR の幅を 0.16 μ m、隣り合う記録トラック TR 間の距離（いわゆるトラックピッチ）を 0.32 μ m とした場合についての例である。

- 5 図 3 右半分に示すように、カバー層側から入射される光ビームによる情報記録に対して従来の DVD をそのまま用いた場合、当該従来の DVD は、その記録層が光ビームの入射側から見て凸となるため、その記録処理の前後による情報再生用の光ビームの反射光における位相は、いずれも正の値となり、図 3 右半分に示すような変化となる。
- 10 一方、カバー層側から入射される光ビームによる情報記録に対して実施形態の光ディスク DK を用いた場合、その記録層 3 は光ビーム P の入射側から見て凹となるため（図 1 参照）、その記録処理の前後による光ビーム P の反射光における位相は、いずれも負の値となり、図 3 左半分に示すような、例えば -315° （未記録部分）から -230° （記録済領域 R）に変化することとなる。そして、こ
- 15 の位相の変化が情報再生時における RF（Radio Frequency）信号の変調度に対応することとなる。

(II) 情報記録装置の実施形態

- 次に、上述した構造を備える光ディスク DK に対して上記情報としての画像情報及び音楽情報を記録する情報記録装置の実施形態について、図 4 を用いて説明
- 20 する。なお、図 4 は実施形態に係る情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。

- 図 4 に示すように、実施形態の情報記録装置 S は、照射手段としてのピックアップ 10 と、変調手段としてのドライバ 11 と、符号化手段としてのエンコーダ 12 と、フォーマッタ 13 と、マルチプレクサ 14 と、A/D コンバータ 15 及び
- 25 び 16 と、コントローラ 17 と、サーボコントローラ 18 と、により構成されている。

次に、動作を説明する。

まず、外部から音声入力端子 AIN を介して入力された音楽情報 Sain は、A/D コンバータ 15 へ入力され、当該 A/D コンバータ 15 においてデジタル

化された後、デジタル音楽情報 S_{da} としてマルチプレクサ 14 に出力される。

一方、外部から画像入力端子 VIN を介して入力された画像情報 S_{vin} は、A/Dコンバータ 16 へ入力され、当該A/Dコンバータ 16 においてデジタル化された後、デジタル画像情報 S_{dv} としてマルチプレクサ 14 に出力される。

- 5 そして、マルチプレクサ 14 は、当該デジタル音楽情報 S_{da} とデジタル画像情報 S_{dv} とを合成し、合成情報 S_{mx} としてフォーマッタ 13 及びコントローラ 17 へ出力する。

- 10 これにより、コントローラ 17 は、当該合成情報 S_{mx} に基づいて、上記各情報を光ディスク DK から再生する際の再生態様を制御するための制御情報（当該制御情報は、一般にはナビゲーション情報と称されることもある）を生成し、制御情報 S_{nv} としてフォーマッタ 13 へ出力する。

そして、フォーマッタ 13 は、合成情報 S_{mx} として入力されている音楽情報及び画像情報に対して、予め規格化されているフォーマットに則って上記制御情報 S_{nv} を重畳し、重畳情報 S_f としてエンコーダ 12 へ出力する。

- 15 次に、エンコーダ 12 は、当該重畳情報 S_f を符号化し、更に当該符号化された重畳信号 S_f に基づいて、ピックアップ 10 から射出される光ビーム B を強度変調することで当該重畳情報 S_f を光ディスク DK に記録するための記録信号 S_e を生成し、ドライバ 11 へ出力する。

- 20 そして、ドライバ 11 は、記録信号 S_e に基づいて、ピックアップ 10 内の図示しない半導体レーザを駆動するための駆動信号 S_r を生成し、当該半導体レーザへ出力する。

- 25 この後、当該半導体レーザは、駆動信号 S_r の内容に対応して光ビーム B を強度変調しつつ光ディスク DK 上の対象となる記録トラック TR に向けて射出する。そして、当該光ビーム B が強度変調されつつ記録トラック TR に照射されることで、当該記録トラック TR 内に駆動信号 S_r の内容に対応して反射率が変化する上記記録済領域 R（記録ピット）が形成され、これにより、上記音楽情報 S_{ain} 及び画像情報 S_{vin} が光ディスク DK に記録されることとなる。

このとき、上記記録トラック TR に対する垂直方向及び水平方向の光ビーム B の照射位置については、サーボコントローラ 18 からの制御信号 S_{sp} に基づき、

当該垂直方向の照射位置（すなわち、光ビームBの集光位置）はピックアップ10内の図示しないフォーカスアクチュエータが駆動することにより制御され、一方、当該水平方向の照射位置はピックアップ10内の図示しないトラッキングアクチュエータが駆動することにより制御される。

- 5 更に、スピンドルモータ19は、サーボコントローラ18からの制御信号S_{ss}に基づいて光ディスクDKを予め設定された回転数となるように回転制御する。

そして、これらのため、サーボコントローラ18は、コントローラ17からの制御信号S_{cc}に基づいて上記制御信号S_{ss}及びS_{sp}を夫々生成して出力する。

- 10 以上説明したように、実施形態の光ディスクDK及び対応する情報記録装置Sによれば、光ビームBが入射されるカバー層5側から見て基板1側に凹となるように記録トラックTRが形成されていると共に、記録トラックTRを形成する記録層3の厚さが、ランドLに対向する領域に形成された記録層3の厚さより厚いように形成されているので、記録トラックTR以外の領域に光ビームPの一部が照射されることに起因する隣接記録トラックTR間におけるいわゆる記録干渉
- 15 の情報再生に対する影響を低減することができ、よって、記録干渉の影響が低減されることで、相隣接する記録トラックTRの間隔をより狭めて光ディスクDKにおける情報の記録密度を向上させることができる。

- また、記録層3がスピコート法を用いて形成されているので、スピコート法により記録層3が形成されて成る光ディスクDKにおいても記録干渉の影響
- 20 が低減されることで、相隣接する記録トラックTRの間隔をより狭めて情報の記録密度を向上させることができる。

- 更に、基板1上のグルーブGの深さ及び記録トラックTRを形成する記録層3の厚さが、上記前提において、 $-360^\circ < \theta_0$ 、且つ、 $\theta_1 < -180^\circ$ 、且つ、 $\theta_0 < \theta_1$ となる当該深さ及び厚さとされているので、記録トラックTR以外の
- 25 領域に光ビームPの一部が照射されることに起因する隣接記録トラックTR間におけるいわゆる記録干渉の情報再生に対する影響を更に低減することができる。

更にまた、記録すべき音楽情報S_{ain}等を符号化して記録情報S_eを生成し、当該記録情報S_eに基づいて光ビームBを変調し、更に当該変調された光ビームB

を記録トラックTRに対して照射して情報の記録を行うので、相隣接する記録トラックTR間における記録干渉の影響を低減しつつ情報を記録することができ、相隣接する記録トラックTRの間隔をより狭めて情報の記録密度を向上させつつ情報を記録することができる。

5 (III) 実施例等

次に、本実施形態に係る光ディスクDK及び情報記録装置Sを用いた場合の効果について、具体的に図5を用いて説明する。なお、図5は、カバー層側から入射される光ビームによる情報記録に対して従来のDVDをそのまま用いた場合の隣接する記録トラック上の上記記録ピットの再生信号に対する影響（図5
10 (b)）並びにカバー層5側から入射される光ビームBによる情報記録に対して実施形態の光ディスクDKを用いた場合の隣接する記録トラックTR上の記録ピット（記録済領域R）の再生信号に対する影響（図5（a））を示す実験結果である。

なお、図5に示す実験結果における実験諸元は、光ディスクDKとして、記録
15 層3の材料として上記したシアニン系有機色素を用いた場合であって、グループGの深さが100nm、記録トラックTRを形成する記録層3の厚さが100nm、ランドLに対向する領域の記録層3の厚さが40nm、光ディスクDK全体の反射率が37.6%、記録トラックTRの幅が0.16 μ m、隣り合う記録トラックTR間の距離（トラックピッチ）が0.32 μ m、基板1の屈折率が1.
20 63+0.00i、反射層2の屈折率が0.30+3.62i、記録層3の屈折率が1.99+0.05i、保護層4の屈折率が2.31+0.00i、カバー層5の屈折率が1.63+0.00iである光ディスクDKを用い、変調比を0.805とした場合についての例である。

図5（a）及び（b）から明らかなように、図5（b）に示す場合には、記録
25 層の厚さが記録トラックとランドに対向する位置とでほぼ同一となるため、再生信号に対する隣接する記録トラック上の上記記録ピットの影響、すなわち、再生対象となっている記録トラックに相隣接する記録トラック上並びに各記録トラックの間の領域（ランドに対向する領域）に形成された記録済領域の、記録トラックから得られる再生信号に対する影響が大きく、当該再生信号に多くの雑音が

含まれることとなるが、図5（a）に示す実施形態の場合には、記録トラックTRを形成する記録層3の厚さがランドLに対向する位置に形成されている記録層3の厚さよりも厚いため、再生信号に対する隣接する記録トラックTR上の上記記録ピットの影響は小さく、当該再生信号にはほとんど雑音が含まれないこととなる。

この図5に示す実験結果からも、本実施形態の光ディスクDK及び情報記録装置Sによる記録干渉の低減の効果が確認できる。

請 求 の 範 囲

1. グループが形成されている基板と、

光ビームが照射される記録層と、

5 前記記録層を保護するカバー層と、を備え、

前記光ビームの照射側から、前記カバー層、前記記録層及び前記基板の順に配置されており、

前記グループに対向する領域に形成されており且つ情報が記録される記録トラックを形成する前記記録層の厚さが、相隣接する二つの前記グループの間の前記基板上の領域に対向する領域に形成されている前記記録層の厚さよりも厚いことを特徴とする情報記録媒体。

2. 請求項1に記載の情報記録媒体において、

前記記録層と前記基板の間に前記光ビームを反射する反射層が配置されており、

15 前記記録層は、前記反射層が形成された前記基板上にスピンコート法を用いて形成されていることを特徴とする情報記録媒体。

3. 請求項1又は2に記載の情報記録媒体において、

前記グループの深さ及び前記記録トラックを形成する前記記録層の厚さは、

前記情報が記録されていない前記記録トラックからの前記光ビームの反射光における位相を $\theta 0$ 、前記情報が記録された前記記録トラックからの前記光ビームの反射光における位相を $\theta 1$ 、前記情報が記録されていない前記情報記録媒体における相隣接する二つの前記グループの間の前記基板上の領域からの前記光ビームの反射光における位相を 0° とするとき、

$-360^\circ < \theta 0$ 、且つ、 $\theta 1 < -180^\circ$ 、且つ、 $\theta 0 < \theta 1$

25 となるように設定されていることを特徴とする情報記録媒体。

4. 請求項1から3のいずれか一項に記載の情報記録媒体に対して前記情報を記録する情報記録装置であって、

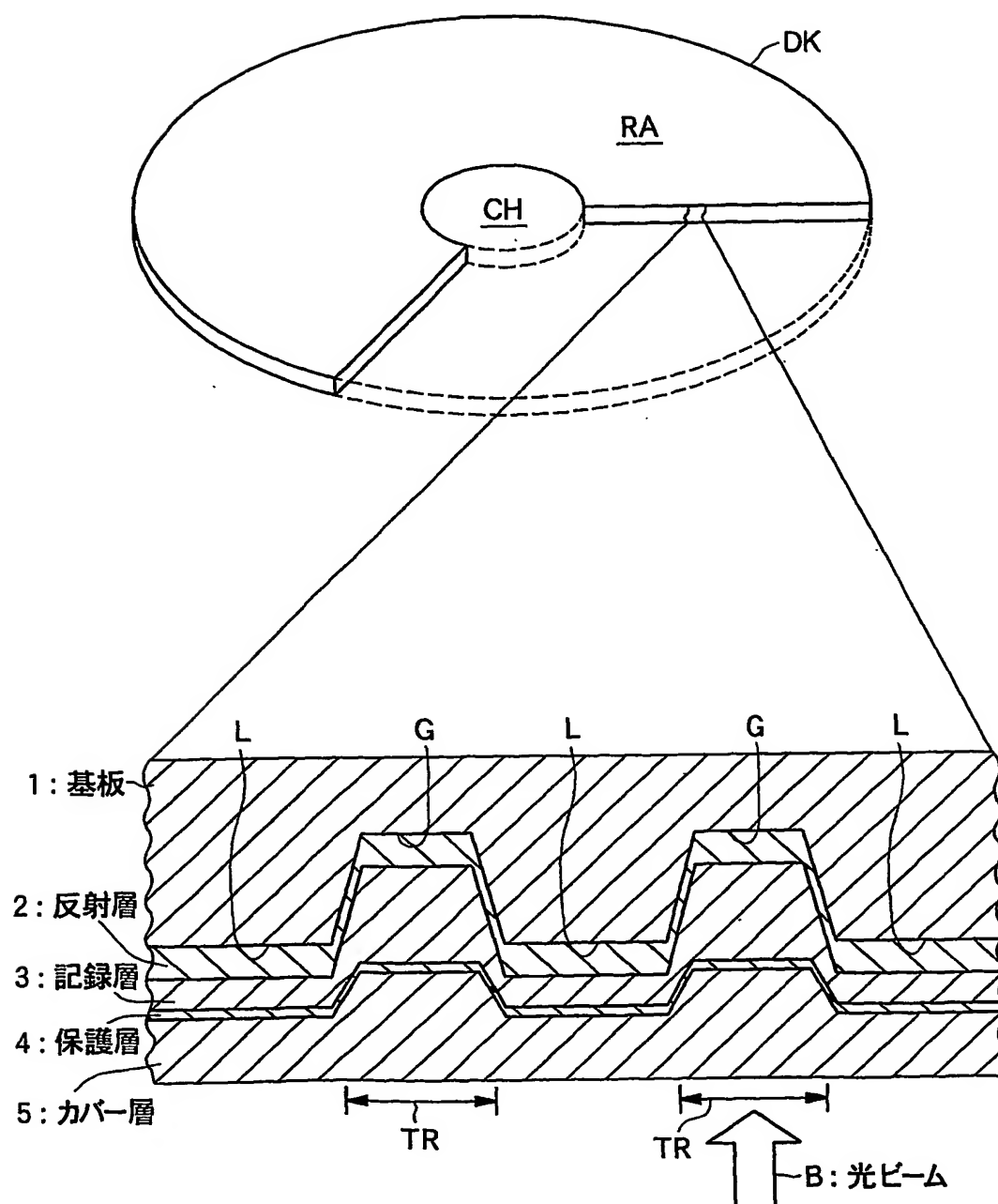
前記情報を符号化し、符号化情報を生成する符号化手段と、

前記生成された符号化情報に基づいて前記光ビームを変調する変調手段と、

前記変調された光ビームを前記カバー層側から前記記録トラックに向けて照射し、前記情報の記録を行う照射手段と、
を備えることを特徴とする情報記録装置。

1/5

第1図



2/5

第2図

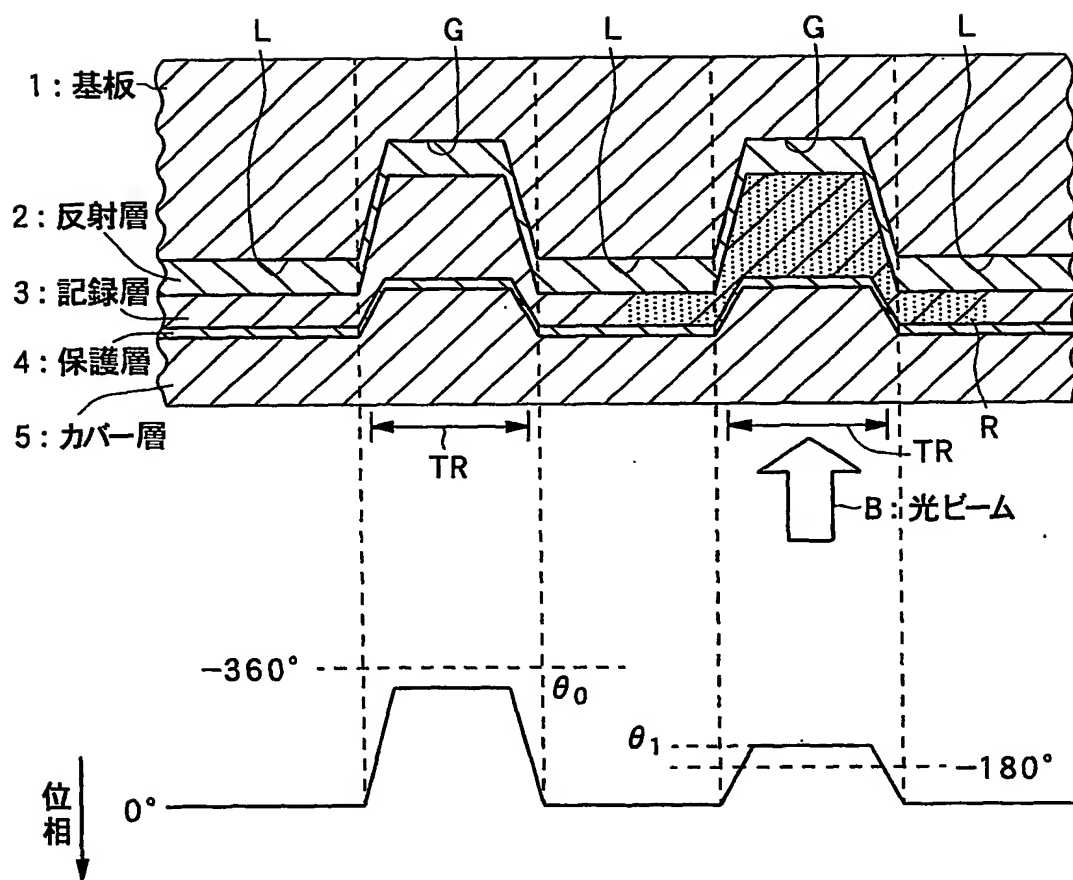
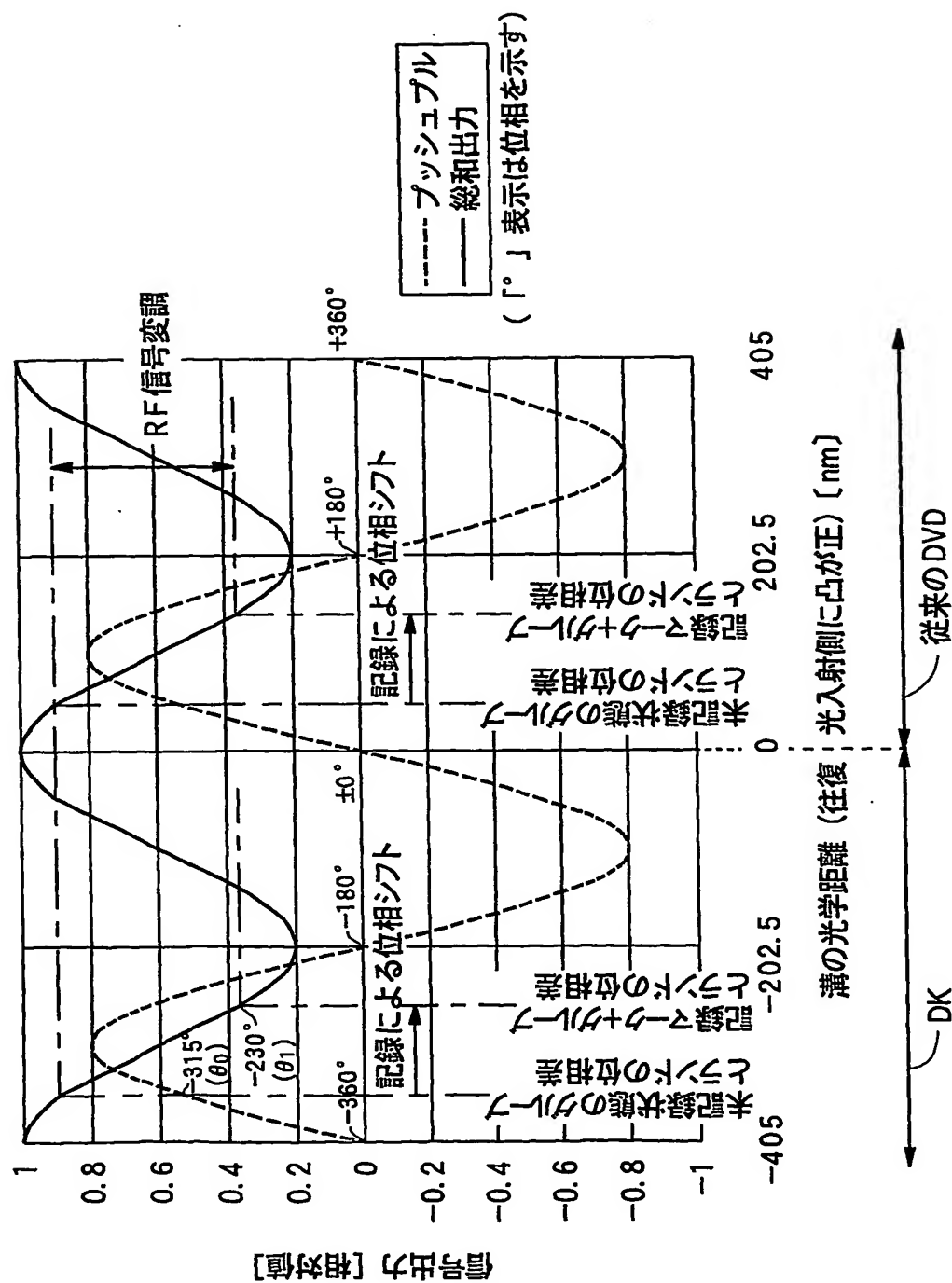
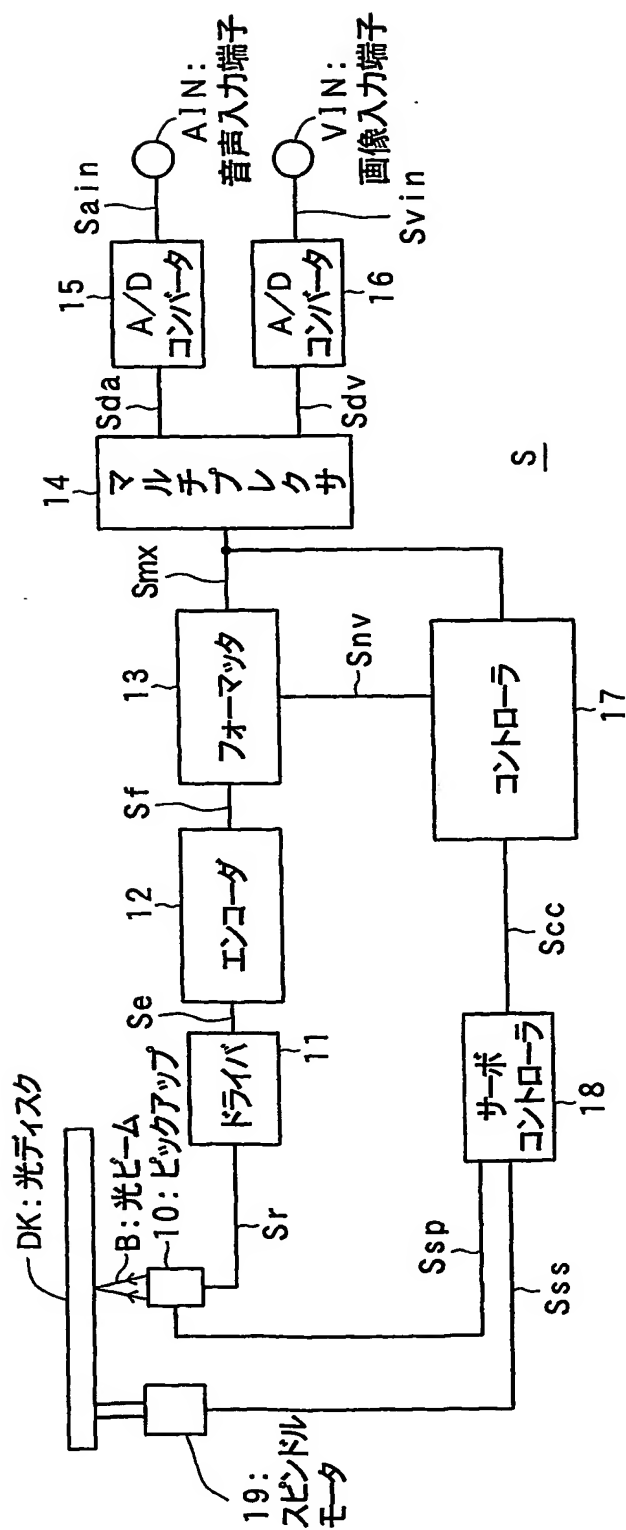


図 3 梁



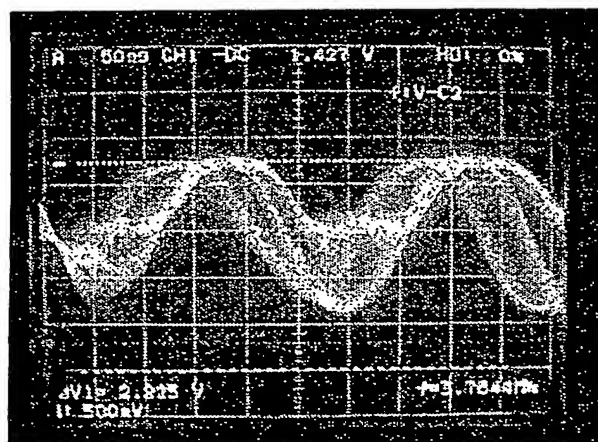
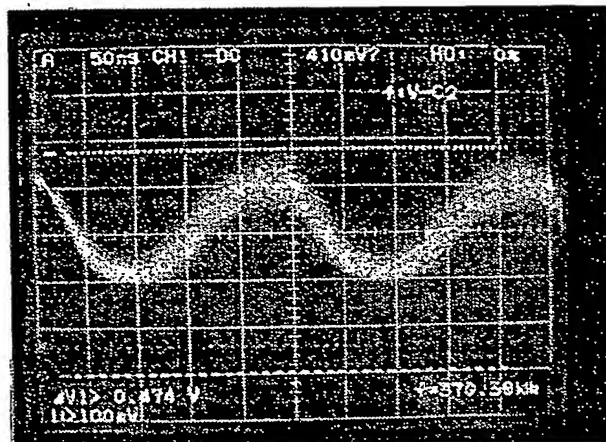
4/5

第4図



5/5

第5図



BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06853

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/0045, 7/24, 7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/24, 7/26, 7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-282871 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 07 October, 1994 (07.10.94), Par. No. [0009]; Fig. 2 (Family: none)	1, 2, 4
Y	JP 2-185737 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 20 July, 1990 (20.07.90), Page 5, upper left column, line 16 to upper right column, line 16 (Family: none)	1, 2, 4
Y	JP 2002-008269 A (Sony Corp.), 11 January, 2002 (11.01.02), Par. No. [0034] (Family: none)	1, 2, 4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 June, 2003 (30.06.03)

Date of mailing of the international search report
15 July, 2003 (15.07.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06853

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 3
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
The reason for the limitation of the relationship of magnitude between 00 and 01 and numerical ranges of 00 and 01 stated in claim 3 is not supported at all in the description, and no comparative examples are mentioned.
(Continued to extra sheet)
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06853

Continuation of Box No.I-2 of continuation of first sheet (1)

Therefore, the technical meaning of the limitation of 00 and 01 stated in claim 3 cannot be understood.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/0045, 7/24, 7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/24, 7/26, 7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本実用新案公報 1922-1996年
 日本公開実用新案公報 1971-2003年
 日本登録実用新案公報 1994-2003年
 日本実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-282871 A (太陽誘電株式会社) 1994. 10. 07, 段落0009, 第2図 (ファミリーなし)	1, 2, 4
Y	JP 2-185737 A (日本ビクター株式会社) 1990. 07. 20, 第5頁左上欄第16行-右上欄第16行 (ファミリーなし)	1, 2, 4
Y	JP 2002-008269 A (ソニー株式会社) 2002. 01. 11, 段落0034 (ファミリーなし)	1, 2, 4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.06.03

国際調査報告の発送日

15.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齊藤 健一

5D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☒ 請求の範囲 3 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
θ 0 及び θ 1 の大小関係、数値範囲の限定について、明細書中には何故請求の範囲 3 のような関係とするのかについて説明が何等行われておらず、比較例等も全く示していないから、θ 0 及び θ 1 を請求の範囲 3 のように限定することにいかなる技術的意義があるのかを把握することができない。
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。